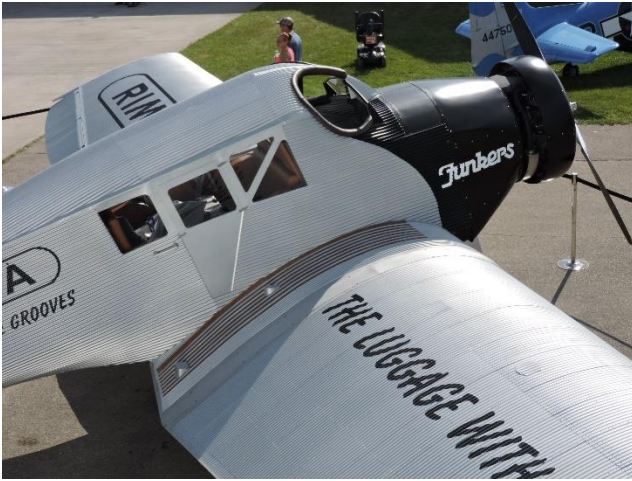


## İLK UÇAKLAR: AHŞAP VE KUMAŞTAN YAPILIRDI 11 ŞUBAT 2019

Wright kardeşlerin 1903'te uçurduğu dünyanın ilk başarılı uçağının iskeleti, dikdörtgen ahşap çیتالardan yapılmıştı. Uçağın üst üste yerleştirilmiş iki kanadı vardı. Kanatları ve gövdeyi oluşturan ahşap çیتالara çelik gergi telleriyle sağlamlaştırılmıştı. Alt ve üst kanat arasındaki ahşap dikmeler de gergi telleriyle güçlendirilmişti. Kanat ve kanatçıkların alt ve üst yüzeyleri ince pamuklu kumaşla kaplıydı. Tek kanatlı uçaklarda bükülmeleri önlemek için çok kalın çیتالara gerektiği halde çift kanatlılarda ince çیتالara yeterli olmaktadır. Bu nedenle I. Dünya Savaşı sonuna kadar uçakların çoğu ahşap ve bezden yapılmış çift kanatlı uçaklardı. Kanatların ve gövdenin kaplandığı kumaşların su geçirmez olması ve yırtılmaması için kumaşların üzeri dop denilen plastik malzemelerle kaplanırdı. Selüloz nitrat veya selüloz asetat gibi plastik malzemeler, uygun çözücülerde çözülüp kumaşa astar boya gibi sürülürdü. Savaş sırasında, askeri uçakların önemi anlaşılınca binlerce uçak üretildi. Uçak üretimi arttıkça yeni teknikler geliştirilerek uçakların daha sağlam ve güvenli olması sağlandı. I. Dünya Savaşı sırasında geliştirilen iki önemli teknikten birincisi, gövdenin kumaş yerine ince kontrplakla kaplanmasıydı. Kontrplak levhalar kanat ve gövdedeki kaburgalara uygun şekilde kesilip vida ve tutkalla sabitlenirdi. Kumaş yerine bu sert malzeme kullanılınc gövdenin bükülmeye karşı direnci arttığı için ahşap iskeletlerin çیتالarı inceltilip sayıları azaltıldı. Bu teknikle yapılan uçaklara "yarı monokok" gövdeli denildi. Almanların, Albatros adlı askeri uçakları bu teknikle yapıldı. Geliştirilen ikinci teknoloji, kanatların da kumaş yerine kontrplakla kaplanarak bükülmeye karşı dirençlerinin artırılmasıydı. Bu sayede; bir ucu gövdeye bağlı diğer ucu serbest olan konsol tipi tek kanatlı uçaklar çok sağlamlaştı ve kanatların çelik tel ve dikmelerle bağlanmasına gerek kalmadı.



**Junkers F13: ilk metal yolcu uçağı 1919**

### **Metal kaplı modern uçaklara geçiş**

Almanya'da 1915'te Hugo Junkers, dünyanın ilk konsol kanatlı metal askeri uçağı olan model J-1'i üretti. Savaş 1918'de sona erince uçaklarla posta ve yolcu taşıyan şirketler kuruldu. Hava yolu şirketlerinin sayısı artınca rekabet de arttı. Maliyeti azaltmak için büyük ve sağlam uçaklara ihtiyaç doğdu. ABD'de Lockheed firması; uçakların gövdesini yekpare olarak üretmek istiyordu. Firma bu amaçla, ince ahşap kaplamaları kalıpta şekillendirerek yekpare gövde üretti ve patentini aldı. Lockheed ekibi önce; uçak gövdesinin betondan kalıbını hazırladı ve ladin ağacından üretilmiş ince kaplamaları beton kalıba yerleştirip aralarına tutkal sürdü. Ardından içeriye yerleştirilen kauçuk balonu şişirerek ahşap kaplamaların birbirlerine yapışması ve beton kalıbın şeklini alması sağlandı. İki beton kalıpla, yarım gövdeler üretilip sonra birleştirilmekteydi. Bu yöntem sayesinde ilk kez mükemmel monokok gövdeler üretilibildi. Gövde çok sağlam olduğu için uçağın içindeki destekler azaltılıp inceltilerek kullanım hacmi artırıldı. Savaştan sonraki diğer önemli gelişme, 1919'da Almanya'da Hugo Junkers'in dünyanın ilk metal yolcu uçağı olan Junkers F-13'ü yapması oldu. Uçağın iskeleti ve kaplaması duralümin denilen bir alaşımdan yapıldı. Günümüz uçaklarında da kullanılan duralümin; alüminyumdan daha güçlüdür ve alüminyum metaline %4 bakır, %0,5-1 manganez ve %0,5-1,5 magnezyum katılarak yapılır. Dört yolcu alan uçakta, ilk kez yolcular için emniyet kemeri vardı. Benzin depoları, modern uçaklardaki gibi ilk kez bu uçakta kanatların içindeki boşluğa yerleştirildi. F-13 uçaklarından 322 adet üretildi ve 34 ülkeye satıldıktan sonra üretimi 1932'de durduruldu. Türk Hava Kuvvetleri bu uçaklardan 3 tanesini 1925-1933 döneminde kullandı. Uçaklardan ikisi posta taşınması için PTT'ye verildi. Üçüncüsü de harita yapımı için hava fotoğrafları çekmek amacıyla 1938'e kadar kullanıldı. Modern yolcu ve askeri uçaklarının metal kısımlarının önemli bir bölümü, günümüzde karbon fiber ve plastik karışımından oluşan kompozit malzemelerden yapılmaktadır.

**Prof. Dr. Ural Akbulut**  
**ODTÜ Kimya Bölümü**